

⑯ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

⑰ 公開特許公報 (A)

昭58-92280

⑤Int. Cl.³
H 01 L 31/04

識別記号

府内整理番号
7021-5F

④公開 昭和58年(1983)6月1日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全3頁)

⑤薄膜太陽電池

②特 願 昭56-191219

②出 願 昭56(1981)11月27日

②發明者 大竹勉

諏訪市大和3丁目3番5号株式

会社諏訪精工舎内

⑦出願人 株式会社諏訪精工舎
東京都中央区銀座4丁目3番4号

⑧代理人 弁理士 最上務

た薄膜太陽電池に関する。

近年、太陽電池の低コスト化へのアプローチとして、 $\alpha-\text{Si}$ を用いた太陽電池が非常に注目を集めている。

従来の $\alpha-\text{Si}$ 薄膜太陽電池の断面構造を第1図に示す。同図において、11はガラス、12は透明導電膜で、通常 $\text{SnO}_2, \text{In}_2\text{O}_3, \text{ITO}$ (インジウム酸化錫)が用いられる。また、13は $\alpha-\text{Si}$ 膜で透明導電膜側からP層、N層、N形の積層構造になっている。14はアルミ電極である。

光は矢印Aの方向から照射され、太陽電池の電気的出力は、透明電極12とアルミ電極14とから取り出す。

製造方法は通常のプラズマCVD法が一般に用いられる。すなわち透明導電膜のついたガラス基板を真空容器に入れ、250~300°Cに加熱する。この状態で、必要に応じ $\text{SiH}_4, \text{PH}_3, \text{B}_2\text{H}_6$ のガスを流しながら、高周波放電を起こし、P-N-Nの各 $\alpha-\text{Si}$ 膜を形成する。

太陽電池に要求される局在単位の少ない $\alpha-\text{Si}$

膜を得るために、水素で希釈したガスを用い、適当な基板温度(250~300°C)に保つことが必要である。

このような作製法によって高性能の太陽電池が得られる反面、太陽電池性能の歩留りが作製条件の微妙な変動を受け、そのコントロールが難しいことである。

a-Siをデポジションするために水素ガス中でプラズマ放電を行なうと、250°C以上では透明導電膜が還元されやすい。B₂O₃を例にとると、透明導電膜表面にB₂O₃が遊離してくる。しかも、B₂O₃の融点は約230°Cであるため容易に溶け、分子運動が盛んになる。In₂O₃の場合も、B₂O₃の融点が156°Cで低いため同様の現象が起こる。

したがって、その上にデポジションされるa-Si膜の中にB₂O₃あるいはB₂O₃が拡散しやすい。この拡散量は、基板温度、高周波放電のエネルギー、デポジション時間、ガス量等作製条件によって、非常に異なる。

太陽電池のa-Si膜中の粒界を通してB₂O₃や

B₂O₃などの金属が拡散しムダ電流に連すると、その電子はショートした状態となり光起電力は出ない。

非常にミクロな状態での導通では、ショートの状態とはならないまでも、リーク電流が増加し、曲線因子が悪く性能は低下する。

このような状態では作製条件の微妙な変動により、太陽電池の特性が変化し、また歩留も不安定である。

本発明は従来の太陽電池のかかる欠点を除去したものであって、その目的とするところはa-Si太陽電池の歩留りと性能向上をはかるにある。

第2図は本発明の断面図である。同図において21はガラス基板、22はB₂O₃、In₂O₃、ITO等の透明導電膜、23はタンクステン膜、24はP(i)（又はn-i-p）構造のa-Si層、25は金属電極で、たとえばAu、Al等が用いられる。

光は第1図と同様矢印Bの方向から照射される。作製方法は従来と同様に透明導電膜のついたガラス基板を使用する。このガラス基板をアセトン、

アルコール、純水で超音波洗浄したのち、電子ビーム蒸着機でタンクステンを30~150Åの厚さに蒸着する。

最適膜厚は、タンクステン膜の透過率、透明導電膜構成元素のa-Si中への拡散阻止能力によって決まる。したがって、a-Si膜作製時の基板温度、高周波パワー、デポジション時間等に依存するが、通常、30~150Åである。

このタンクステン膜23の上に従来と同じ方法によって、a-Si層24と金属電極25をつけて本発明の薄膜太陽電池が完成する。

本発明では透明導電膜上に非常に薄いタンクステン膜がついているため、プラズマCVDでa-Si作製中においても、透明導電膜の還元反応は進まず、また、a-Si中への透明導電膜構成元素の拡散は阻止される。タンクステン膜は非常に薄いのでa-Si中に入射する光量はほとんど減少しない。

光量減少による短絡電流の減少は約1割であったが、逆に透明導電膜構成元素のa-Si中への

拡散阻止効果が増加することにより、リーク電流が減少して曲線因子と開放電圧が増加する。したがって結果的には変換効率は向上した。さらに歩留りの向上も見られた。

従来の構造の薄膜太陽電池と本発明の薄膜太陽電池の歩留りについて比較したところ次の結果を得られた。

20cm²の平行平板型の電極をもつプラズマCVD装置において、基板温度300°C、高周波出力40W、B₂H₆ベースの1.0% B₂H₆、500PPMのPH₃、500PPMのB₂H₆を用いて1cm²のa-Si太陽電池を作製した場合、ショート状態となって起電力が0.1V以下の電子ができる確率は従来の構造では約35%であった。一方、本発明の構造では、10~15%であり、非常に歩留りが向上した。

また上述の条件で作製した電子の曲線因子を調べると、100電子の平均値で従来の構造では、約50%，本発明の電子では約60%であり、変換効率も本発明の方が約2割向上していた。

以上の結果からわかるように、本発明は、a-
c薄膜太陽電池の性能を向上させる上で非常に有
効である。

図面の簡単な説明

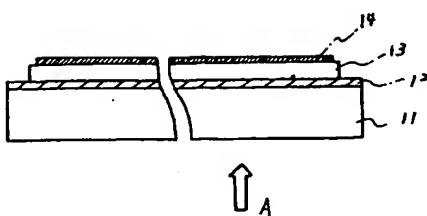
第1図は従来の薄膜太陽電池の断面図、第2図
は本発明の断面図である。

- 2 1 . . . ガラス基板
- 2 2 . . . 透明導電膜
- 2 3 . . . タングステン膜
- 2 4 . . . a-c膜
- 2 5 . . . 金属電極

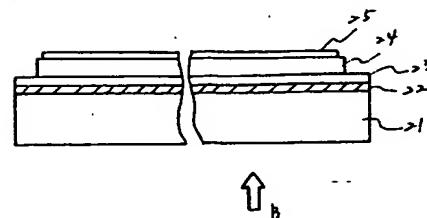
以上

出願人 株式会社防衛省工芸

代理人弁理士最上



第1図



第2図